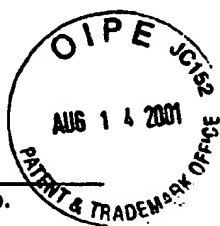


IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

#3

In re PATENT APPLICATION of
Inventor(s): VIRTANEN



Appln. No.: 09 | 877,247
Series ↑ | ↑ Serial No.
Code

Group Art Unit: 2681

Filed: June 11, 2001

Examiner: Not Yet Assigned

Title: METHOD AND SYSTEM FOR LIMITING QUALITY OF
SERVICE OF DATA TRANSMISSION

Atty. Dkt. P 281179

2980532US/PG/HER

M#

Client Ref

Date: August 14, 2001

**SUBMISSION OF PRIORITY
DOCUMENT IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF RULE 55**

Hon. Asst Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Please accept the enclosed certified copy(ies) of the respective foreign application(s) listed below for which benefit under 35 U.S.C. 119/365 has been previously claimed in the subject application and if not is hereby claimed.

Application No.

Country of Origin

Filed

982721

FINLAND

December 16, 1998

Respectfully submitted,

Pillsbury Winthrop LLP
Intellectual Property Group

1600 Tysons Boulevard

McLean, VA 22102
Tel: (703) 905-2000
Atty/Sec: CHM/JRH

By Atty: Christine H. McCarthy

Reg. No. 41844

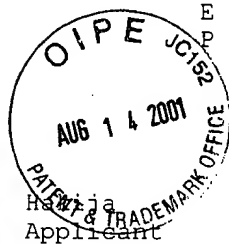
Sig: 

Fax: (703) 905-2500
Tel: (703) 905-2143

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 5.6.2001

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**



Hakija
Applicant

Nokia Telecommunications Oy
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

982721

Tekemispäivä
Filing date

16.12.1998

Kansainvälinen luokka
International class

H04Q 7/38

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja järjestelmä tiedonsiirron palvelunlaadun rajoittamiseksi"

Hakijan nimi on hakemusdiaariin 12.12.1999 tehdyn nimenmuutoksen jälkeen **Nokia Networks Oy**.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 12.12.1999 with the name changed into **Nokia Networks Oy**.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A
P.O.Box 1160
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5328
Telefax: + 358 9 6939 5328

Menetelmä ja järjestelmä tiedonsiirron palvelunlaadun rajoittamiseksi

5 Keksinnön kohteena on menetelmä tiedonsiirron palvelunlaadun rajoittamiseksi langattomassa tietoliikennejärjestelmässä, joka järjestelmä käsittää ainakin yhden päätelaitteen ja kiinteän verkon, joka käsittää tietokannan tilaajatietojen tallentamiseksi, jossa menetelmässä tiedonsiirron palvelunlaatu määritellään palvelunlaatuparametrien avulla.

10 Edelleen keksinnön kohteena on langaton tietoliikennejärjestelmä, joka käsittää ainakin yhden päätelaitteen ja kiinteän verkon, joka käsittää tietokannan tilaajatietojen tallentamiseksi, jossa järjestelmässä tiedonsiirron palvelunlaatu on määritelty palvelunlaatuparametrien avulla.

15 Digitaalisissa matkaviestinjärjestelmissä tarjotaan puhepalveluiden lisäksi erilaisia datapalveluita, kuten tiedostonsiirtopalveluita sekä sähköposti- ja Internet-yhteyksiä. Vähitellen tarjolle on tulossa myös erilaisia matkaviestinverkon kautta käytettäviä multimediapalveluita. Eri datapalvelut asettavat vaadittavalle tiedonsiirtoyhteydelle erilaisia vaatimuksia. Esimerkiksi onnistunut tiedostonsiirto ei aseta käytettävän siirtoyhteyden bittinopeudelle tai viiveelle erityisiä vaatimuksia, kun taas esimerkiksi reaaliaikaisen videokuvan siirto
20 edellyttää toimiakseen kunnolla suurta bittinopeutta sekä minimaalista viivettä ja virheiden määrää. Jotta matkaviestinverkon rajallisia resursseja voitaisiin jakaa optimaalisesti eri palveluita hyödyntäville matkaviestintilaaajille, on matkaviestinverkkoihin kehitetty erityisiä datansiirtomenetelmiä, joissa tiedonsiirtoyhteyden ominaisuuksia voidaan säädellä.

25 Esimerkiksi eurooppalaiseen digitaaliseen GSM-matkaviestinverkkoon (Global System for Mobile communication) on kehitetty sekä piirikyt- kentäisiä että pakettivälitteisiä datansiirtomenetelmiä. Euroopan telealan standardointijärjestö ETSI:ssä (European Telecommunication Standards Institute) on viime vuosina laadittu GSM 2+ -vaiheen standardeja, joissa on määritelty
30 myös uusi pakettivälitteinen datansiirtopalvelu GPRS (General Packet Radio Service). GPRS on GSM-verkkoa hyödyntävä pakettiradioverkko, jossa GPRS:n protokollakerrosten avulla pyritään optimoimaan datapakettien siirto matkaviestimen ja GPRS-verkon välisellä ilmarajapinnalla. Verkko-operaattori ja matkaviestintilaaja voivat sopia käytettävästä datanopeudesta 9,6 - 171,2
35 kbps välillä. GPRS-standardeissa on määritetty myös palvelunlaatu- eli QoS-parametrejä (Quality of Service), joita ovat edellä mainitun datanopeuden li-

säksi palvelujen prioriteetti toisiinsa nähden, tiedonsiirron luotettavuus (ts. virhesuhde) ja sallittu viive. Näitä QoS-parametrejä säätämällä voidaan kullekin datayhteydelle ja käytettävälle palvelulle valita sopiva QoS-profiili. Kun matkaviestimen käyttäjä haluaa käyttää jotakin tiettyä datapalvelua, hän voi yhteydenmuodostuksen ohessa pyytää verkko-operaattorilta tiettyä, juuri kyseiseen datapalveluun sopivaa QoS-profiilia. Jos matkaviestinverkko pystyy toteuttamaan esitetyn pyynnön, verkko allokoii matkaviestimen käyttöön halutun QoS-profiilin omaavan yhteyden. Jos verkko ei esim. senhetkisen resurssienvaro-
ustilanteen vuoksi pysty allokoimaan pyydettyyn QoS-profiiliin nähden riittävän
10 hyvää yhteyttä, on matkaviestimen pyydettyä alemman QoS-profiilin omaavaa yhteyttä tai odotettava niin kauan, että verkosta vapautuu riittävä määrä resursseja alkuperäisen pyynnön toteuttamiseksi. Verkko-operaattori voi tällöin laskuttaa matkaviestintilaajaa käytetyn QoS-profiilin perusteella, jolloin parempilaatuisen siirtoyhteyden käyttö maksaa luonnollisesti enemmän kuin huonommat QoS-parametrit omaavan yhteyden käyttö.
15

Ongelmana yllä kuvatussa järjestyksessä on tilanne, jossa matkaviestimen käyttäjä ja matkaviestinliittymän omistaja (ts. laskun maksaja) ovat eri henkilöitä. Näin voi olla esimerkiksi silloin, kun työntekijällä on työnantajan kustantama työsuhdepuhelin tai vanhemmat maksavat lastensa matkapuhelinlaskut. Erilaisten datapalveluiden differentoitua tarjolla olevien palveluiden tehokas käyttäminen edellyttää hyvinkin eritasoisia siirtoyhteyksiä, joiden yksikköhinnat myös vaihtelevat hyvin paljon. Tällöin matkaviestinliittymän omistajan intresseissä saattaa olla käytettävien siirtoyhteyksien kustannusten rajoittaminen johonkin määrättyyn yksikköhintaan. Tämä ei kuitenkaan ole
20 mahdollista nykyisessä GPRS-järjestelmässä, jossa matkaviestimen käyttäjä esittää verkolle pyynnön haluamastaan siirtoyhteyden laadusta ja jossa matkaviestinliittymän omistaja ei pysty asiaan vaikuttamaan. Vastaavanlaisiin ongelmiin törmätään myös muissa matkaviestinverkkojen pohjalle rakennetuissa verkkoratkaisuissa, joissa siirtoyhteyden laatuparametrejä voidaan muuttaa halutulla tavalla. Tällaisia verkkoja ovat mm. GSM-pohjainen suurinopeuksinen
30 piirikytkentäinen datapalvelu (HSCSD, High Speed Circuit Switched Data) ja matkaviestinverkkojen yhteyteen suunnitellut älyverkkoratkaisut (IN, Intelligent Networks).

Esillä olevan keksinnön tavoitteena on siten kehittää menetelmä ja
35 menetelmän toteuttava laitteisto, joilla yllä mainitut ongelmat saadaan ratkais-

tua. Keksinnön tavoitteet saavutetaan menetelmällä, jolle on tunnusomaista se, että

määritetään tilaajakohtainen maksimiarvo ainakin yhdelle palvelunlaatuparametrille,

5 talletetaan mainitun ainakin yhden palvelunlaatuparametrin tilaajakohtainen maksimiarvo tilaajatiedot käsittävään tietokantaan ja että

rajoitetaan päätelaitteen ja kiinteän verkon välille muodostettavan yhteyden palvelunlaatua siten, että mainitulla yhteydellä yksikään palvelunlaatuparametri ei ylitä mainitun palvelunlaatuparametrin tilaajakohtaista maksimiarvoa.

10 Keksinnön mukaiselle järjestelmälle on tunnusomista se, että ainakin yhdelle palvelunlaatuparametrille on määritetty tilaajakohtainen maksimiarvo,

mainitun ainakin yhden palvelunlaatuparametrin tilaajakohtainen maksimiarvo on talletettu tilaajatiedot käsittävään tietokantaan ja että

15 päätelaitteen ja kiinteän verkon välille muodostettavan yhteyden palvelunlaatu on järjestetty rajoitettavaksi siten, että mainitulla yhteydellä yksikään palvelunlaatuparametri ei ylitä mainitun palvelunlaatuparametrin tilaajakohtaista maksimiarvoa.

20 Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan tilaajakohtaiset maksimiarvot tarkistetaan tilaajatiedot käsittävästä tietokannasta, vasteena sille, että päätelaite pyytää palvelunlaatuparametrein määriteltyä yhteydenmuodostusta, jonka jälkeen verrataan päätelaitteen pyytämiä palvelunlaatuparametrejä tilaajakohtaisiin palvelunlaatuparametrien maksimiarvoihin ja suoritetaan vaihtoehtoisesti jompi kumpi seuraavista toimenpiteistä: joko pyritään muodostamaan yhteys, vasteena sille, että päätelaitteen pyytämät palvelunlaatuparametrit ovat mainittujen palvelunlaatuparametrien maksimiarvojen määrittelemissä rajoissa tai kieltäydytään suorittamasta yhteydenmuodostusta, vasteena sille, että ainakin yksi päätelaitteen pyytämistä palvelunlaatuparametreistä ylittää mainitulle palvelunlaatuparametrille määritellyn maksimiarvon.

30 Edelleen keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan tarjotaan päätelaitteelle, vasteena sille, että ainakin yksi päätelaitteen pyytämistä palvelunlaatuparametreistä ylittää mainitulle palvelunlaatuparametrille määritellyn maksimiarvon tai järjestelmän resurssit, yhteydenmuodostusta alemmilla palvelunlaatuparametrien arvoilla.

35

Keksintö perustuu siihen, että päätelaitteelle, edullisesti matkaviestimelle, asetetaan sallitut maksimiarvot palvelunlaatuparametreille, joiden mukaista siirtoyhteyttä päätelaite voi kiinteältä verkolta pyytää. Kiinteän verkon puolella tarkistetaan mainitut palvelunlaatuparametrien maksimiarvot päätelaitteen pyytäessä yhteydenmuodostusta ja mikäli pyydetty palvelunlaatuparametrit ylittävät mainitut maksimiarvot, kiinteä verkko kieltäytyy muodostamasta yhteyttä. Verkko voi myös tarjota päätelaitteelle yhteydenmuodostusta pyydettyjä palvelunlaatuparametrejä huonommilla arvoilla.

Keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelmän etuna on, että matkaviestinliittymän omistaja pystyy määrittämään mainitut palvelunlaatuparametrien maksimiarvot ja pystyy näin ollen rajoittamaan käytettävien siirtoyhteyksien kustannukset johonkin määrättyyn yksikköhintaan. Tästä on hyötyä erityisesti silloin, kun matkaviestinliittymän omistaja ja matkaviestimen käyttäjä ovat eri henkilöitä.

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joissa:

kuvio 1 esittää keksinnön erään edullisen toteutusmuodon mukaista pakettivälitteistä langatonta tietoliikennejärjestelmää;

kuvio 2 esittää lohkokaaavion avulla keksinnön erään edullisen toteutusmuodon mukaista yhteydenmuodostusta verkon kannalta tarkasteltuna;

kuvio 3 esittää keksinnön erään edullisen toteutusmuodon mukaista piirikytkentäistä langatonta tietoliikennejärjestelmää;

kuvio 4 esittää keksinnön erään edullisen toteutusmuodon mukaista älyverkkopohjaista langatonta tietoliikennejärjestelmää.

Seuraavassa keksintöä selostetaan tarkemmin GPRS-järjestelmän pohjalta viitaten kuvioon 1. On selvää, että keksinnön toteutusta GPRS-järjestelmässä kuvataan vain eräänä esimerkkinä keksinnön edullisista toteutusmuodoista ja että keksintö on toteutettavissa myös missä tahansa muussa vastaavassa järjestelmässä.

Kuvio 1 havainnollistaa, kuinka GPRS-järjestelmä on rakennettu GSM-järjestelmän pohjalle. GSM-järjestelmä käsittää matkaviestimiä (MS, Mobile Station), jotka ovat radioteitse yhteydessä tukiasemiin (BTS, Base Transceiver Station). Tukiasemaohjaimeen (BSC, Base Station Controller) on kytketty useita tukiasemia BTS, joiden käytettävissä olevia radiotaajuuksia ja kanavia tukiasemaohjain BSC kontrolloi. Tukiasemaohjaimet BSC ovat puolestaan yhteydessä matkaviestinkeskukseen (MSC, Mobile Services Switching

Center), joka huolehtii yhteydenmuodostuksesta ja puheluiden reitittämisestä oikeisiin osoitteisiin. Tässä käytetään apuna kahta tietokantaa, jotka käsittävät tietoa matkaviestintilaajista: kotitilaajarekisteriä (HLR, Home Location Register), joka käsittää tiedot matkaviestinverkon kaikista tilaajista sekä näiden ti-
 5 laamista palveluista ja vierailijarekisteriä (VLR, Visitor Location Register), joka käsittää tietoja tietyn matkaviestintakeskuksen MSC alueella vierailevista matka-
 viestimistä. Matkaviestintakeskus MSC on puolestaan yhteydessä muihin mat-
 kaviestintakeskuksiin yhdyskäytävämatkaviestintakeskuksen (GMSC, Gateway
 Mobile Services Switching Center) välityksellä sekä kiinteään puhelinverkkoon
 10 (PSTN, Public Switched Telephone Network). GSM-järjestelmän tarkemman
 kuvauksen osalta viitataan ETSI/GSM spesifikaatioihin sekä kirjaan *The GSM
 system for Mobile Communications*, M. Mouly and M. Pautet, Palaiseau, Fran-
 ce, 1992, ISBN:2-957190-07-7.

GSM-verkkoon kytketty GPRS-järjestelmä käsittää kaksi lähes itse-
 15 näistä toimintoa eli yhdyskäytäväsolmun (GGSN, Gateway GPRS Support
 Node) ja operointisolmun (SGSN, Serving GPRS Support Node). GPRS-
 verkko voi käsittää useita yhdyskäytävä- ja operointisolmuja ja tyypillisesti yh-
 teen operointisolmuun SGSN on kytketty useita yhdyskäytäväsolmuja GGSN.
 Molemmat solmut SGSN ja GGSN toimivat matkaviestimen liikkuvuuden ym-
 20 märtävinä reitittiminä, jotka huolehtivat matkaviestinjärjestelmän ohjauksesta
 ja datapakettien reitityksestä matkaviestimiin niiden sijainnista ja käytetystä
 protokollasta riippumatta. Operointisolmu SGSN on matkaviestinverkon kautta
 yhteydessä matkaviestimeen MS. Yhteys matkaviestinverkkoon (rajapinta Gb)
 muodostetaan tyypillisesti joko tukiaseman BTS tai tukiasemaohjaimen BSC
 25 kautta. Operointisolmun SGSN tehtävänä on havaita GPRS-yhteyksiin kyke-
 nevät matkaviestimet palvelualueellaan, lähettää ja vastaanottaa datapaket-
 teja kyseisiltä matkaviestimiltä sekä seurata matkaviestimien sijaintia palvelu-
 alueellaan. Edelleen operointisolmu SGSN on yhteydessä matkaviestintakes-
 kukseen MSC ja vierailijarekisteriin VLR signaalintirajapinnan Gs kautta ja koti-
 rekisteriin HLR rajapinnan Gr kautta. Kotirekisteriin HLR on talletettu myös
 30 GPRS-tietueita, jotka käsittävät tilaajakohtaisten pakettidataprotokollien sisäl-
 lön.

Yhdyskäytäväsolmu GGSN toimii yhdyskäytävänä GPRS-verkon ja
 ulkoisen dataverkon (PDN, Packet Data Network) välillä. Ulkoisia dataverkkoja
 35 voivat olla esimerkiksi toisen verkko-operaattorin GPRS-verkko, Internet, X.25-
 verkko tai yksityinen lähiverkko. Yhdyskäytäväsolmu GGSN on yhteydessä

kyseisiin dataverkkoihin rajapinnan Gi kautta. Yhdyskäytäväsolmun GGSN ja operointisolmun SGSN välillä siirrettävät datapaketit ovat aina GPRS-standardin mukaisesti kapseloituja. Yhdyskäytäväsolmu GGSN sisältää myös GPRS-matkaviestimien PDP-osoitteet (Packet Data Protocol) ja reititystiedot ts. SGSN-osoitteet. Reititystietoa käytetään siten datapakettien linkittämiseen ulkoisen dataverkon ja operointisolmun SGSN välillä. Yhdyskäytäväsolmun GGSN ja operointisolmun SGSN välinen GPRS-runkoverkko on IP-yhteyksikäytäntöä, edullisesti IPv6 (Internet Protocol, version 6) hyödyntävä verkko.

10 Kun matkaviestimen käyttäjä haluaa käyttää jotain datapalvelua, matkaviestin MS lähettää GPRS-verkkoon liittymisviestin (GPRS attach) ja pyrkii samalla aktivoimaan kyseisen datapalvelun reititysyhteyden (PDP context activation), ts. pyrkii luomaan loogisen linkin kyseistä datapalvelua välittävän yhdyskäytäväsolmun GGSN kanssa. Matkaviestimen MS liittyminen

15 GPRS-verkkoon edellyttää matkaviestimen tunnistamista ja tilaajaoikeuksien tarkistamista, mikä tapahtuu operointisolmussa SGSN. Operointisolmu SGSN tarkistaa kotitilaajarekisterissä HLR olevasta tilaajaprofiilista matkaviestimen identifiointitiedot sekä oikeudet käyttää tilattua datapalvelua tai protokollaa. Tilaajaprofiilissa voi olla määriteltynä esimerkiksi sallituksi protokollaksi IP,

20 mutta ei X.25 tai vain tietyt Internet-osoitteet voivat olla sallittuja. Tilaajaprofiilissa voi olla määriteltynä myös tiettyjä palveluita, kuten tietyn tyyppisen datan suodatus tilatusta datapalvelusta. Matkaviestintilaajalla voi olla useita tilaajaprofiileja, joissa voidaan määrittää sallitut tiedonsiirron lähde- ja kohdeosoitteet sekä siirrettävien viestien tyypit ja protokollat. Tilaaja voi asettaa yhteen tai

25 useampaan tilaajaprofiiliin käytönestön esim. lainatessaan matkaviestintä jollekin ulkopuoliselle. Tällöin tilaaja lähettää matkaviestinverkolle käytönestopyynnön, joka voi olla myös salasanaa suojattu. Operointisolmu SGSN tarkistaa kotitilaajarekisteristä HLR mahdollisen salasanan, pyytää kotitilaajarekisteriä suorittamaan käytönestotatuksen päivityksen ja lähettää matkaviestimelle MS kuittauksen. GPRS:n palvelukuvaus ja tilaajaprofiilit on kuvattu tarkemmin ETSIn GSM-spesifikaatioissa 02.60. Puhelun- ja yhteydenesto sekä siihen liittyvät parametrit on kuvattu tarkemmin GSM-spesifikaatioissa 02.88.

30 Keksinnön erään edullisen toteutusmuodon mukaan kyseisiin yhteydenestoparametreihin liitetään uusi parametri, QoS-profiili. QoS-profiiliin avulla asetetaan sallitut maksimiarvot yhteydenlaatua kuvaaville parametreille. GPRS-yhteyksillä kyseiset parametrit voivat olla esimerkiksi tilaajaprofiilissa

määritettävät bittinopeus, viive ja virhesuhde. Matkaviestintilaaja asettaa matkaviestimen MS avulla mainituille parametreille haluamansa maksimiarvot kuhunkin tilaajaprofiiliin, jotka ovat edullisesti salasanalla suojattuja. Tilaajaprofiilit voidaan luonnollisesti määritellä jo matkaviestinliittymää luotaessa, mutta
 5 niitä voidaan myöhemmin edullisesti päivittää edellä kuvatulla tavalla. Tilaajaprofiilit QoS-parametreineen talletetaan kotitilaajarekisteriin HLR.

Seuraavassa keksintöä selostetaan kuvion 2 pohjalta. Kun matkaviestimen käyttäjä pyrkii käyttämään jotain GPRS-datapalvelua eli pyrkii aktivoimaan datapalvelun reititysyhteyden, voi hän samalla pyrkiä itse määrittämään kyseiselle yhteydelle tietyt laatuparametriarvot eli esittää verkolle QoS-pyyntö. Operointisolmu SGSN tarkistaa kotitilaajarekisteristä HLR käytetyn tilaajaprofiilin mukaiset identifiointi- ja autentikointitiedot sekä mahdolliset sallitut maksimiarvot QoS-parametreille. Jos kyseiselle tilaajaprofiilille on asetettu QoS-profiili, operointisolmu SGSN vertaa matkaviestimen MS esittämää QoS-pyyntöä mainitussa QoS-profiilissa esitettyihin parametrien maksimiarvoihin.
 15 Jos esitetyssä QoS-pyyntöä yhdenkään parametrin arvo ei ylitä QoS-profiilissa määritettyjä maksimiarvoja, voidaan matkaviestimelle MS antaa yhteys halutuilla QoS-parametreilla, luonnollisesti edellyttäen, että identifiointi- ja autentikointitiedot ovat kunnossa ja että GPRS-järjestelmän senhetkiset resurssit mahdollistavat halutun yhteyden laadun. Jos taas yksi tai useampi pyydetystä QoS-parametreista ylittää sallitun maksimiarvon, operointisolmu SGSN ei aloittele matkaviestimelle MS lainkaan yhteyttä, vaan matkaviestin MS joutuu pyytämään yhteyttä uudestaan huonommilla QoS-parametrien arvoilla.
 20 Jos tilaajaprofiilille ei ole määritelty QoS-profiilia, määräytyvät yhteydellä käytettävien QoS-parametrien maksimiarvot GPRS-järjestelmän resurssivaraustilanteen mukaan.
 25

Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan matkaviestimen MS pyytäessä yhteydelle suurempia QoS-parametrien arvoja kuin asetetun QoS-profiilin tai järjestelmän resurssivaraustilanteen mukaan on mahdollista antaa, operointisolmu SGSN lähettää matkaviestimelle MS kuittaussanomaa, jossa matkaviestimelle tarjotaan mahdollisuutta hyväksyä yhteydenmuodostus suurimmilla mahdollisilla QoS-parametrien arvoilla. Nämä suurimmat mahdolliset QoS-parametrien arvot on siis määritelty joko QoS-profiilissa tai sen puuttuessa järjestelmän resurssivaraustilanteen mukaan. Tällöin matkaviestimen käyttäjä voi valita yhteydenmuodostuksen tarjotuilla QoS-parametrien arvoilla tai olla muodostamatta yhteyttä. Tilanteessa, jossa käyt-

 30
 35

täjä haluaa yhteyden palveluun, jonka käyttö edellyttää laadukasta yhteyttä, esim. reaaliaikainen videokuvan siirto, on usein järkevämpää olla muodostamatta yhteyttä lainkaan kuin yrittää siirtää palvelua huonolaatuisella yhteydellä.

- 5 Keksinnön toteutus ei rajoitu pelkästään edellä kuvattuun GPRS-järjestelmään. Keksintö voidaan edullisesti toteuttaa myös esimerkiksi GSM-pohjaisessa suurinopeuksisessa piiriyhteyksessä datapalvelussa HSCSD (High Speed Circuit Switched Data). HSCSD-järjestelmässä pyritään laajentamaan GSM-järjestelmässä datansiirron pullonkaulaksi muodostunutta ilma-
- 10 rajapintaa siten, että yhdelle matkaviestimelle voidaan allokoita radiokanava, joka käsittää useita aikavälejä GSM:n perinteisen yhden aikavälin sijasta. Kuvion 3 mukaisesti yhdelle matkaviestimelle MS allokoitavat aikavälit siirretään kukin erikseen tukiaseman BTS kautta tukiasemaohjaimelle BSC, jossa mainitut aikavälit kootaan yhteen yhdeksi kanavaksi ennen datan siirtoa matkaviestintokeskukselle MSC, joka siirtää datan edelleen välitystoiminnon (IWF, Interworking Function) avulla eteenpäin. HSCSD:tä tukevat matkaviestimet on
- 15 jaettu kahteen luokkaan (1 ja 2) sen mukaan, pystyvätkö ne samanaikaiseen datan lähetykseen tukiasemalle (uplink) ja datan vastaanottoon tukiasemalta (downlink). Nykyisten GSM-suositusten mukaisesti kolme aikaväliä kahdeksasta varataan siirtymäaikaan lähetyksestä vastaanottoon ja päinvastoin. 1-
- 20 luokkaan kuuluvat matkaviestimet eivät pysty samanaikaiseen uplink- ja downlink-tiedonsiirtoon, joten niiden käyttöön voidaan allokoita yhteensä (uplink+downlink) enintään viisi aikaväliä, joista downlink-suunnan käyttöön yleensä allokoitaan asymmetrisesti useampia aikavälejä. 2-luokan matkaviestimet pystyvät samanaikaiseen lähetykseen ja vastaanottoon, joten niiden
- 25 käyttöön voidaan samanaikaisesti allokoita peräti 16 aikaväliä (8 uplink + 8 downlink). Tällöin maksimidatanopeus yhteen suuntaan voi olla 76,8 kbps, josta hyötykuorma voi maksimissaan olla 64 kbps. HSCSD:ssä on lisäksi määritetty 18 aikaväluokkaa (multislot class), joiden avulla yhteydelle määritetään
- 30 haluttu määrä aikavälejä ja niiden jako uplink- ja downlink-aikaväleihin. Aikaväluokat 1 - 12 on varattu matkaviestinluokkaan 1 kuuluville matkaviestimille ja aikaväluokat 13 - 18 matkaviestinluokalle 2. HSCSD-järjestelmässä laskutus perustuu yhteydellä käytettyihin aikaväleihin eli on suoraan verrannollinen haluttuun bittinopeuteen. HSCSD-järjestelmä on kuvattu tarkemmin GSM-
- 35 spesifikaatioissa 02.34 ja 03.34.

Keksintö voidaan toteuttaa HSCSD-järjestelmässä siten, että kotitilaajarekisterissä HLR oleviin tilaajatietoihin lisätään kenttä, jossa määritetään tilaajakohtainen maksimiarvo aikaväliluokalle eli se, kuinka monta aikaväliä matkaviestimen käyttäjä voi pyytää ja miten ne voidaan jakaa uplink- ja downlink-suuntien kesken. HSCSD-järjestelmässä matkaviestintakeskus MSC toimii elementtinä, joka tarkistaa kotitilaajarekisteristä HLR tai mahdollisesti vierailijarekisteristä VLR tilaajan identifiointi- ja autentikointitiedot sekä mahdolliset sallitut maksimiarvot aikaväliluokalle. Muilta osin keksinnön mukainen yhteydenmuodostus ja yhteydenmuodostuksen esto voidaan toteuttaa vastavasti kuin GPRS:n tapauksessa. Jos tilaaja ei ole asettanut mitään raja-arvoa käytettävälle aikaväliluokalle, HSCSD:ssä yhteydelle maksimissaan allokoitavat aikavälit määritetään paitsi järjestelmän resurssivaraustilanteen, myös matkaviestinluokan perusteella, jolloin esimerkiksi 1-matkaviestinluokan matkaviestimelle ei voida missään tilanteessa antaa käytettäväksi viittä aikaväliä enempää.

Keksinnön eräs edullinen suoritusmuoto voidaan toteuttaa myös matkaviestinverkkojen yhteyteen suunnitelluissa älyverkkoratkaisuissa. Esimerkiksi ETSI:ssä on standardoitu GSM-ympäristöön sopivaa älyverkkoteknologiaan perustuvaa ratkaisua, joka tunnetaan nimellä CAMEL (Customized Applications for Mobile network Enhanced Logic). Älyverkkoratkaisujen avulla voidaan toteuttaa operaattorikohtaisia lisäarvopalveluja kuten älykkäitä soitonsiirtoja ja -estoja, tilaajakohtaisia palvelunumeroita, ns. kotisoiton toteutus jne. Älyverkkoratkaisut mahdollistavat mainittujen lisäarvopalveluiden toteutuksen ilman, että palveluiden toteutus sinänsä täytyisi olla jonkin standardin mukainen. Tämä saadaan aikaiseksi eriyttämällä puhelunkytken ja lisäarvopalvelun toteuttavat järjestelmän loogiset osiot toisistaan. CAMEL:in avulla kotio-
 peraattorin tarjoamien lisäarvopalveluiden käyttäminen on mahdollista myös silloin, kun matkaviestintilaaja on vierailevan matkaviestinverkon alueella, jolla matkaviestinverkolla on ns. roaming-sopimus matkaviestintilaajan kotio-
 peraattorin kanssa.

Seuraavassa kuvataan CAMEL:in toteutusta kuvioon 4 viitaten. Älyverkoissa lisäarvopalvelun toteuttavaa järjestelmän elementtiä sanotaan palvelun ohjauspisteeksi (SCP, Service Control Point). CAMEL-konseptissa tätä tehtävää hoitaa CAMEL-palveluympäristö (CSE, CAMEL Service Environment). Palveluympäristö CSE kontrolloi kaikkia CAMEL-tilaajan lähteviä ja tulevia puheluita, riippumatta tilaajan sijainnista. Jos CAMEL-tilaaja on vieraile-

van matkaviestinverkon (VPLMN, Visiting Public Landline Mobile Network) alueella, kotiverkko (HPLMN, Home Public Landline Mobile Network) toimittaa vierailevaan matkaviestinverkkoon kaiken tarvittavan informaation tilaajasta. Kotitilaajarekisteriin HLR talletetaan kunkin tilaajan lisäarvopalveluita määrittelevät CAMEL-tilaajatiedot (CSI, CAMEL Subscriber Information), jotka käsittelevät erikseen viittaustiedot lähteville (O-CSI) ja tuleville (T-CSI) puheluille, joissa määritetään, mistä palvelun ohjauspisteestä SCP toimintaohjeet löytyvät. Palvelu ympäristön CSE tärkein tukitoiminto on GSM:n palvelunohjaustoiminto (gsmSCF, GSM Service Control Function), jonka tehtävänä on päivittää kotitilaajarekisterissä HLR olevia CSI-tiedostoja sekä ylläpitää CAMEL-tilaajien sijaintitietoja. Kotiverkko ja vieraileva matkaviestinverkko ovat yhteydessä toisiinsa kummankin verkon yhdyskäytävämatkaviestinkeskuksen (GMSC, Gateway Mobile services Switching Center) välityksellä. Kun CAMEL-tilaaja siirtyy vierailevan verkon alueelle, CSI-tiedot päivitetään myös vierailevan verkon vierailijarekisteriin VLR. Vierailevan verkon matkaviestinkeskuksen yhteydessä sijaitsee GSM:n palvelunkytkeäntoiminto (gsmSSF, GSM Service Switching Function), jonka tehtävänä on tarkistaa vierailevan CAMEL-tilaajan palvelumääritykset erityisesti lähteviä puheluita varten. CAMEL-konsepti on kuvattu tarkemmin GSM-suosituksissa 02.78 ja 03.78.

Keksintö voidaan toteuttaa CAMEL-konseptin yhteydessä siten, että tilaajan palvelutietoihin lisätään kenttä, jossa määritetään tilaajakohtaiset maksimiarvot eri tyyppisille QoS-parametreille. Älyverkkojärjestelmissä palvelun ohjauspiste SCP toimii elementtinä, joka tarkistaa sallitut QoS-parametrit ennen yhteydenmuodostusta. CAMEL-järjestelmässä vastaavana elementtinä toimii siis palvelu ympäristö CSE, joka tarkistaa tilaajan palvelumääritystiedot joko kotitilaajarekisteristä HLR, vierailijarekisteristä VLR tai mahdollisesti suoraan kyseisen verkon SCP-elementistä. Koska älyverkkoratkaisut voidaan toteuttaa myös matkaviestinverkkojen datapalvelujen yhteydessä, voivat mainitut palvelutietoihin määritettävät QoS-parametrit edullisesti käsittää kaikki parametrit, joita tarvitaan joko paketti- tai piirikytkentäisen yhteyden laadunmääritykseen. Datapalvelujen QoS-profiilin tarkistus älyverkkoratkaisun avulla tuo myös sen edun, että jokainen operaattori voi toteuttaa tarkistustoiminnon haluamallaan tavalla. GPRS-järjestelmästä voidaan edullisesti luoda yhteys opeointisolmista SGSN älyverkon SCP-elementtiin, jonka yhteyden avulla tarkistus voidaan helpoiten suorittaa.

Yleisesti keksinnön toteutus älyverkon yhteydessä toimii siten, että esimerkiksi datapalvelun reititysyhteyden aktivoinnin (PDP context activation), matkaviestimeltä lähtevään (MO, Mobile Originated) tai matkaviestimeen suuntautuvan (MT, Mobile Terminated) yhteydenmuodostuksen tai yhteydenmuokkauksen yhteydessä luodaan yhteys älyverkon SCP-elementtiin, minne myös toimitetaan pyydetty QoS-parametrit. SCP-elementti tarkistaa tilaaja-kohtaiset maksimiarvot mainituille QoS-parametreille ja vertaa pyydettyjä QoS-parametrejä näihin. Tämän vertailun perusteella palvelun ohjauspiste SCP tekee päätöksen yhteydenmuodostuksen jatkamisesta tai päättämisestä tai vaihtoehtoisesti tarjoaa yhteydenmuodostusta pyydettyjä QoS-parametrejä huonommilla arvoilla. On huomattava, että tilaajakohtaiset QoS-rajoitukset voivat olla riippuvaisia myös muista parametreista, kuten esimerkiksi kellonajasta, päivästä tai matkaviestimen sijainnista.

Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan joissakin tilanteissa myös palvelun tarjoaja voi asettaa rajoituksia tilaajakohtaisiin palvelunlaatuparametreihin. Eräs esimerkki tästä on kalliiden palveluiden tarjonta uusille asiakkaille, jolloin palvelun tarjoaja saattaa haluta aluksi varmistua asiakkaan luotettavuudesta ja tarjota palveluja huonommilla QoS-parametreillä, jolloin myös kustannukset asiakkaalle jäävät pienemmiksi. Asiakassuhteen vakiintuessa voidaan tarjottavan yhteyden QoS-parametrejä parantaa. Toteutukseltaan tämä keksinnön suoritusmuoto on vastaava tilaajan asettamien rajoitusten kanssa. Palvelun tarjoaja lähettää verkon tilaajakohtaiset palvelutiedot käsittävään tietokantaan tiedot, joilla rajoitetaan tietyn tilaajan tiettyä palvelua koskevan yhteyden QoS-parametrejä. Erityisesti tämä suoritusmuoto on helpposti toteutettavissa älyverkkoratkaisujen yhteydessä.

Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että tekniikan kehittyessä keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö on esimerkiksi toteutettavissa kehitteillä olevissa ns. kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmissä, joista käytetään mm. termejä UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) ja IMT-2000 (International Mobile Telecommunications). Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä tiedonsiirron palvelunlaadun (QoS) rajoittamiseksi langattomassa tietoliikennejärjestelmässä, joka järjestelmä käsittää ainakin yhden päätelaitteen ja kiinteän verkon, joka käsittää tietokannan tilaajatietojen
5 tallentamiseksi, jossa menetelmässä tiedonsiirron palvelunlaatu määritellään palvelunlaatuparametrien avulla, t u n n e t t u siitä, että

määritetään tilaajakohtainen maksimiarvo ainakin yhdelle palvelunlaatuparametrille,

talletetaan mainitun ainakin yhden palvelunlaatuparametrin tilaaja-
10 kohtainen maksimiarvo tilaajatiedot käsittävään tietokantaan ja että

rajoitetaan päätelaitteen ja kiinteän verkon välille muodostettavan yhteyden palvelunlaatua siten, että mainitulla yhteydellä yksikään palvelunlaatuparametri ei ylitä mainitun palvelunlaatuparametrin tilaajakohtaista maksimiarvoa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

tarkistetaan, vasteena sille, että päätelaite pyytää ainakin yhdellä palvelunlaatuparametrillä määriteltä yhteydenmuodostusta, mainitun palvelunlaatuparametrin tilaajakohtainen maksimiarvo tilaajatiedot käsittävästä tietokannasta,
20

verrataan päätelaitteen pyytämää ainakin yhtä palvelunlaatuparametriä tilaajakohtaiseen palvelunlaatuparametrin maksimiarvoon,

ja vaihtoehtoisesti:

suoritetaan yhteydenmuodostus, vasteena sille, että jokainen päätelaitteen pyytämä palvelunlaatuparametri on mainitun palvelunlaatuparametrin maksimiarvon määrittelemissä rajoissa tai
25

kieltäydytään suorittamasta yhteydenmuodostusta, vasteena sille, että ainakin yksi päätelaitteen pyytämistä palvelunlaatuparametreistä ylittää mainitulle palvelunlaatuparametrille määritellyn maksimiarvon.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

tarjotaan päätelaitteelle, vasteena sille, että ainakin yksi päätelaitteen pyytämistä palvelunlaatuparametreistä ylittää mainitulle palvelunlaatuparametrille määritellyn maksimiarvon tai järjestelmän resurssit, yhteydenmuodostusta alemmilla palvelunlaatuparametrien arvoilla.
35

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

menetelmä toteutetaan langattoman tietoliikennejärjestelmän yhteydessä olevassa pakettivälitteisessä tiedonsiirtojärjestelmässä, kuten GPRS-järjestelmässä.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

menetelmä toteutetaan langattoman tietoliikennejärjestelmän yhteydessä olevassa piirikytkentäisessä tiedonsiirtojärjestelmässä, kuten HSCSD-järjestelmässä.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

menetelmä toteutetaan langattoman tietoliikennejärjestelmän yhteydessä olevassa älyverkkopohjaisessa tiedonsiirtojärjestelmässä, kuten CA-MEL-järjestelmässä.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

mainitut palvelunlaatuparametrit käsittävät ainakin yhden seuraavista parametreista: datanopeus, viive, virhesuhde, aikaväliluokka.

8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

ainakin yksi tilaajakohtainen palvelunlaatuparametrin maksimiarvo määritetään jonkin muun parametrin, kuten kellonajan tai päätelaitteen sijainnin, perusteella.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

palvelun tarjoaja määrittää ainakin yhden tilaajakohtaisen palvelunlaatuparametrin maksimiarvon.

10. Langaton tietoliikennejärjestelmä, joka käsittää ainakin yhden päätelaitteen ja kiinteän verkon, joka käsittää tietokannan tilaajatietojen tallentamiseksi, jossa järjestelmässä tiedonsiirron palvelunlaatu on määritetty palvelunlaatuparametrien avulla, tunnettu siitä, että

ainakin yhdelle palvelunlaatuparametrille on määritetty tilaajakohtainen maksimiarvo,

mainitun ainakin yhden palvelunlaatuparametrin tilaajakohtainen maksimiarvo on talletettu tilaajatiedot käsittävään tietokantaan ja että

päätelaitteen ja kiinteän verkon välille muodostettavan yhteyden palvelunlaatu on järjestetty rajoitettavaksi siten, että mainitulla yhteydellä yksikään palvelunlaatuparametri ei ylitä mainitun palvelunlaatuparametrin tilaajakohtaista maksimiarvoa.

5 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että

päätelaite on järjestetty pyytämään ainakin yhdellä palvelunlaatuparametrillä määriteltä yhteydenmuodostusta,

10 mainitun palvelunlaatuparametrin tilaajakohtainen maksimiarvo on järjestetty tarkistettavaksi tilaajatiedot käsittävästä tietokannasta,

verrataan päätelaitteen pyytämää ainakin yhtä palvelunlaatuparametriä tilaajakohtaiseen palvelunlaatuparametrin maksimiarvoon,

ja vaihtoehtoisesti:

15 suoritetaan yhteydenmuodostus, vasteena sille, että jokainen päätelaitteen pyytämä palvelunlaatuparametri on mainitun palvelunlaatuparametrin maksimiarvon määrittelemissä rajoissa tai

kieltäydytään suorittamasta yhteydenmuodostusta, vasteena sille, että ainakin yksi päätelaitteen pyytämistä palvelunlaatuparametreista ylittää mainitulle palvelunlaatuparametrille määritellyn maksimiarvon.

20 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että

25 tarjotaan päätelaitteelle, vasteena sille, että ainakin yksi päätelaitteen pyytämistä palvelunlaatuparametreista ylittää mainitulle palvelunlaatuparametrille määritellyn maksimiarvon tai järjestelmän resurssit, yhteydenmuodostusta alemmilla palvelunlaatuparametrien arvoilla.

13. Jonkin patenttivaatimuksen 10 - 12 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että

mainittu järjestelmä käsittää langattoman pakettivälitteisen tiedonsiirtojärjestelmän, kuten GPRS-järjestelmän.

30 14. Jonkin patenttivaatimuksen 10 - 12 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että

mainittu järjestelmä käsittää langattoman piirikytkentäisen tiedonsiirtojärjestelmän, kuten HSCSD-järjestelmän.

35 15. Jonkin patenttivaatimuksen 10 - 12 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että

mainittu järjestelmä käsittää älyverkkopohjaisen tiedonsiirtojärjestelmän, kuten CAMEL-järjestelmän.

16. Jonkin patenttivaatimuksen 10 - 15 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että

5 mainitut palvelunlaatuparametrit käsittävät ainakin yhden seuraavista parametreistä: datanopeus, viive, virhesuhde, aikaväliluokka.

17. Jonkin patenttivaatimuksen 10 - 16 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että

10 ainakin yksi tilaajakohtainen palvelunlaatuparametrin maksimiarvo on järjestetty määritettäväksi jonkin muun parametrin, kuten kellonajan tai päätelaitteen sijainnin, perusteella.

18. Jonkin patenttivaatimuksen 10 - 17 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että

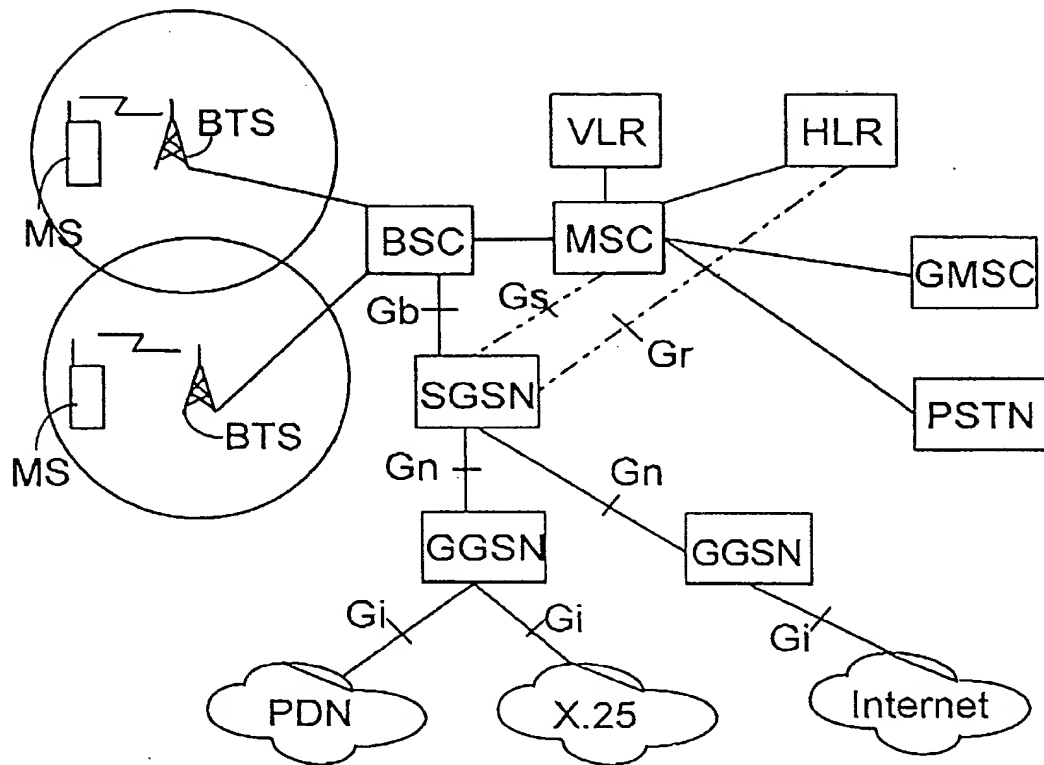
15 ainakin yksi tilaajakohtainen palvelunlaatuparametrin maksimiarvo on järjestetty palvelun tarjoajan määritettäväksi.

(57) Tiivistelmä

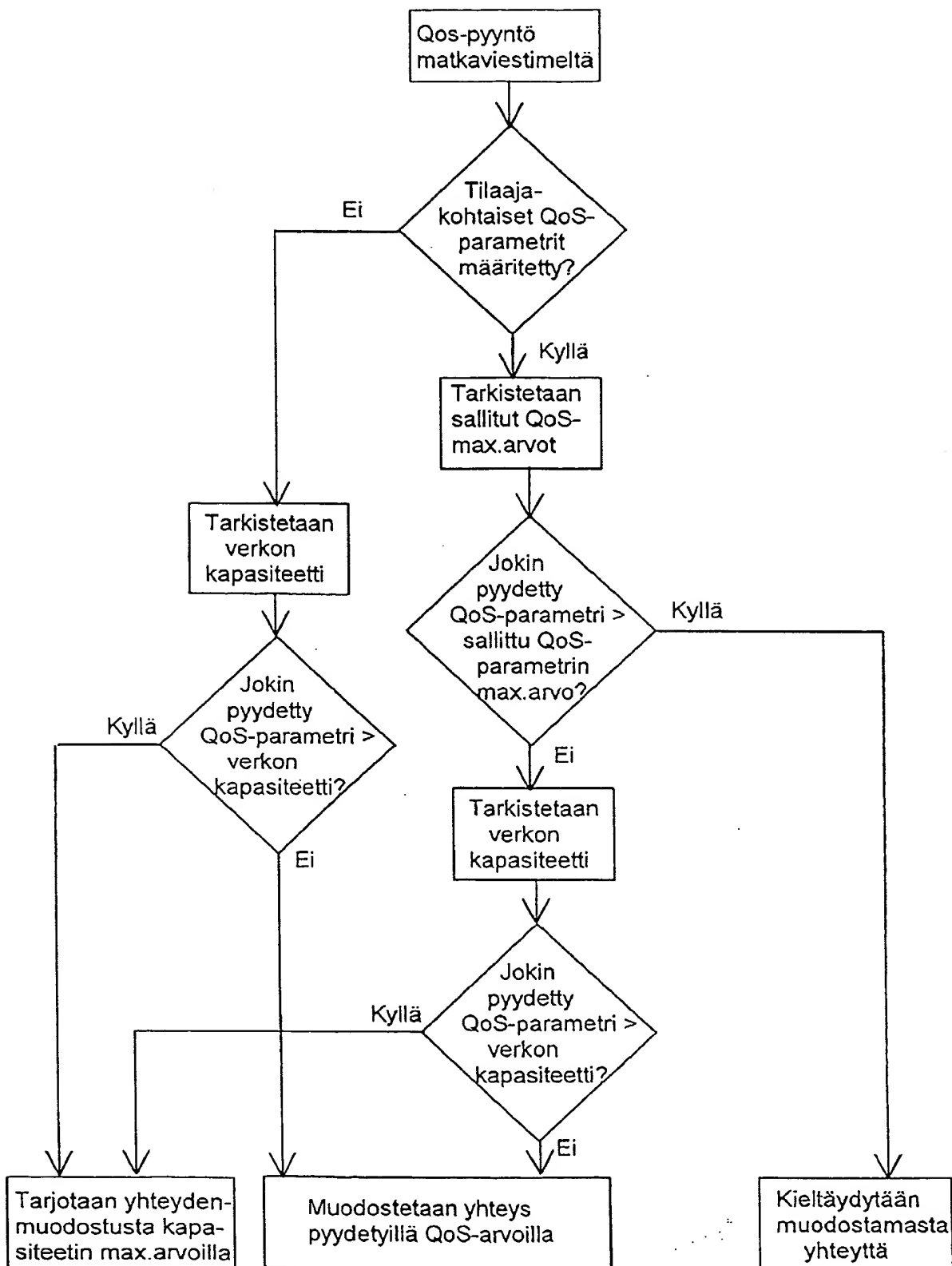
Menetelmä tiedonsiirron palvelunlaadun rajoittamiseksi langattomassa tietoliikennejärjestelmässä, jossa menetelmässä tiedonsiirron palvelunlaatu määritellään palvelunlaatuparametrien avulla. Palvelunlaatuparametreille määritetään tilaajakohtaiset maksimiarvot, jotka talletetaan tilaajatiedot käsittävään tietokantaan. Päätelaitteen pyytäessä palvelunlaatuparametrein määritettyä yhteydenmuodostusta tarkistetaan tilaajakohtaiset maksimiarvot tietokannasta ja verrataan päätelaitteen pyytämiä palvelunlaatuparametreja kyseisiin maksimiarvoihin.

Riippuen siitä, ovatko päätelaitteen pyytämät palvelunlaatuparametrit parametrien maksimiarvojen määrittelemissä rajoissa vai ylittääkö ainakin yksi päätelaitteen pyytämistä palvelunlaatuparametreista mainitulle parametrille määritellyn maksimiarvon, vaihtoehtoisesti joko suoritetaan yhteydenmuodostus tai kieltäydytään suorittamasta sitä.

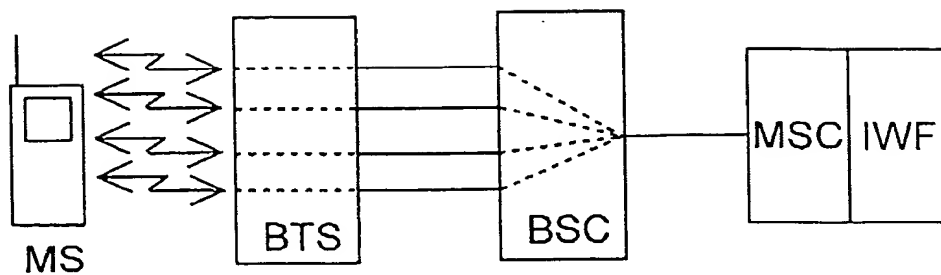
(Kuvio 2)



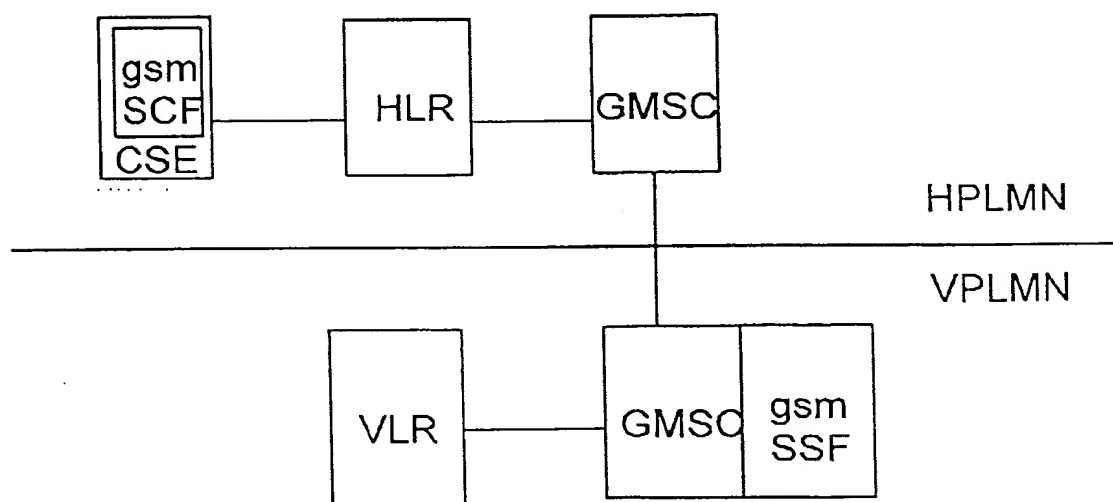
KUV. 1



KUV. 2



KUV. 3



KUV. 4